

中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，

其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this office of the application as originally filed which is identified hereunder：

申請日：西元 2001 年 06 月 28 日
Application Date

申請案號：090115841
Application No.

申請人：明碁電通股份有限公司
Applicant(s)

局長

Director General

陳明邦

發文日期：西元 2001 年 8 月 27 日
Issue Date

發文字號：09011012661
Serial No.

申請日期：

案號：

類別：

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	可噴出不同大小液滴之流體噴射裝置
	英 文	MICROINJECTOR FOR EJECTING DROPLETS OF DIFFERENT SIZES
二、 發明人	姓 名 (中文)	1. 周忠誠 2. 徐聰平 3. 李英堯 4. 陳韋霖
	姓 名 (英文)	1. Chou, Chung-Cheng 2. Hsu, Tsung-Ping 3. Lee, In Yao 4. Chen, Wei Lin
	國 籍	1. 中華民國 2. 中華民國 3. 中華民國 4. 中華民國
	住、居所	1. 臺北市基隆路三段一五五巷一零七弄七三號 2. 桃園縣中壢市中山東路三段四二九巷八七弄二八街五號 3. 台北縣汐止市長青路一九一巷九號 4. 台北市信義區忠孝東路五段二三六巷三十七弄四十一號
三、 申請人	姓 名 (名稱) (中文)	1. 明碁電通股份有限公司
	姓 名 (名稱) (英文)	1. Acer Communications and Multimedia Inc.
	國 籍	1. 中華民國
	住、居所 (事務所)	1. 桃園縣龜山鄉山鶯路157號
	代表人 姓 名 (中文)	1. 施振榮
	代表人 姓 名 (英文)	1.

申請日期： | 案號：

類別：

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	
	英 文	
二、 發明人	姓 名 (中文)	5. 胡宏盛
	姓 名 (英文)	5. Hu, Hung-Sheng
	國 籍	5. 中華民國
	住、居所	5. 高雄市新興區錦田路二七號
三、 申請人	姓 名 (名稱) (中文)	
	姓 名 (名稱) (英文)	
	國 籍	
	住、居所 (事務所)	
	代表人 姓 名 (中文)	
	代表人 姓 名 (英文)	



四、中文發明摘要 (發明之名稱：可噴出不同大小液滴之流體噴射裝置)

本發明係提供一種利用氣泡做為虛擬氣閥以射出不同大小液滴之流體噴射裝置，該流體噴射裝置係與一流體儲槽相連通。該流體噴射裝置包含有一基板、一噴孔層以及複數個噴嘴。該基板包含有一歧管，用來接收該流體儲槽中之流體。該噴孔層係設於該基板之頂側，而該基板之頂側與該噴孔層之間會形成複數個流體腔。每一噴嘴包含有一噴孔以及至少三個氣泡產生構件。本發明係藉由選擇性地驅動不同的氣泡產生構件來產生兩氣泡，以使該複數個噴嘴可由其噴孔噴出大小不同的液滴。

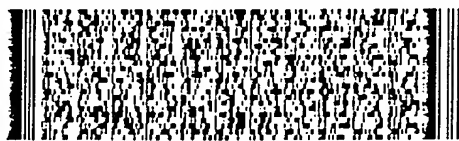
英文發明摘要 (發明之名稱：MICROINJECTOR FOR EJECTING DROPLETS OF DIFFERENT SIZES)

A microinjector uses bubbles as virtual valves to eject droplets of different sizes. The microinjector is in fluid communication with a reservoir and has a substrate, an orifice layer, and a plurality of nozzles. The substrate has a manifold for receiving ink from the reservoir. The orifice layer is positioned on the top of the substrate so that a plurality of chambers are formed between the orifice layer and the top of the substrate. Each of the nozzles has an orifice

四、中文發明摘要 (發明之名稱：可噴出不同大小液滴之流體噴射裝置)

英文發明摘要 (發明之名稱：MICROINJECTOR FOR EJECTING DROPLETS OF DIFFERENT SIZES)

and at least three bubble generating components. The bubble generating components are selectively driven by a driving circuit so that each nozzle can eject droplets of different sizes.



本案已向

國(地區)申請專利

申請日期

案號

主張優先權

無

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無

五、發明說明 (i)

【發明之領域】

本發明係提供一種流體噴射裝置，尤指一種可射出不同大小液滴之流體噴射裝置。

【發明背景】

現今，可射出不同大小液滴之流體噴射裝置係已廣泛運用於改善微型燃油引擎之燃燒效率，或是被用來增加噴墨印表機列印變化之運用上。例如：可使噴墨印表機藉由不同大小之墨滴來列印文件，而如此一來，不但可使其所列印之文件的色階變化更多樣，同時亦可加快列印色階時之速度。

請參考圖一，圖一為習知流體噴射裝置 10 之示意圖。流體噴射裝置 10 係佳能 (Canon) 公司於美國專利 US4251824 號「可調變熱黏度之液態噴墨記錄方式」(Liquid jet recording method with variable thermal viscosity modulation) 中所揭露，其係利用流體腔 (liquid chamber) 12 軸線上複數個加熱元件 (heat generating bodies) 21~25 依序或獨立地提供能量，使得流體腔 12 內複數個氣泡 (foams) 31~35 產生的起始位置不同而擠壓出不同量的液滴 40 以列印文件。雖然流體噴射裝置 10 可噴出大小不同的液滴 40，但流體噴射裝置 10 有容易產生衛星液

五、發明說明 (2)

滴 (Satellite droplet) 之缺點。流體噴射裝置 10 會產生衛星液滴的原因是當氣泡 31~35 擠壓液滴 40 時，有些液滴 40 的尾部會在氣泡 31~35 從膨脹至收縮的期間內，與液滴 40 分離而形成另一液滴，而此從液滴 40 分離出來的液滴即是所謂的衛星液滴。當流體噴射裝置 10 產生衛星液滴時，衛星液滴將會導致流體噴射裝置 10 所列印之文件模糊化。流體噴射裝置 10 所產生之衛星液滴係尾隨在主要液滴後面，當流體噴射裝置 10 與文件處於相對運動狀態時，衛星液滴打在文件上的位置會略不同於主要液滴打在文件上的位置，因此，流體噴射裝置 10 的列印品質將會受到衛星液滴的影響。

【發明之目的及概述】

因此，本發明之主要目的在於提供一種可射出不同大小液滴之流體噴射裝置，其可利用於噴墨頭之設計上，以避免上述習知噴墨頭所產生的缺點。該流體噴射裝置係利用一氣泡做為虛擬氣閥，以增加流體腔與歧管之間的阻值或阻斷流體腔與歧管之間的流體流通，之後再以另一氣泡推擠流體腔內之流體而使流體從流體腔射出。該流體噴射裝置係與一流體儲槽相連通。該流體噴射裝置包含有：一基板、一噴孔層以及複數個噴嘴。該基板包含有一歧管，用來接收該流體儲槽中之流體。該噴孔層係設於該基板之頂側，而該基板之頂側與該噴孔層之間會形成複數個流體

五、發明說明 (3)

腔。每一噴嘴包含有一噴孔以及至少三個氣泡產生構件。本發明係藉由選擇性地驅動不同的氣泡產生構件來產生兩氣泡，以使該複數個噴嘴可由其噴孔噴出大小不同的液滴。

【發明之詳細說明】

請參考圖二，圖二為本發明流體噴射裝置 100 之示意圖。流體噴射裝置 100 係與一流體儲槽 110 相連通。流體噴射裝置 100 包含有一基板 112，其係設於流體儲槽 110 之頂側，以及一噴孔層 120，其係設於基板 112 之頂側，並與基板 112 之頂側形成複數個流體腔 (Chamber) 122。基板 112 包含有一歧管 114，用來輸送流體儲槽 110 中之流體 116 至流體噴射裝置 100。複數個流體腔 122 係形成於歧管 114 之一側。噴孔層 120 上設有複數個噴嘴 130，每一噴嘴 130 分別對應於一個流體腔 122。其中每一噴嘴 130 包含有一噴孔 132 以及四個相互平行排列的氣泡產生構件 134a、134b、134c、134d，氣泡產生構件 134a、134b 設於噴孔 132 之一第一側 131 之噴孔層 120 上，而氣泡產生構件 134c、134d 設於噴孔 132 之一第二側 133 之噴孔層 120 上。此外，氣泡產生構件 134a、134b、134c、134d 電連接於一驅動電路（未顯示），該驅動電路會驅動氣泡產生構件 134a、134b、134c、134d 於相對的流體腔 122 內產生氣泡。噴孔 132 係形成於噴孔層 120 上並對應於流體腔 122。在本實施例中，氣

五、發明說明 (4)

泡產生構件 134a、134b、134c、134d 係分別為一加熱器，用來加熱對應的流體腔 122 內之流體 116 以產生氣泡。需說明的是，一般噴孔層 120 建議使用低殘餘應力的材料來形成，其殘餘應力最好小於 300MPa，如：富氮化矽 (Silicon rich nitride)，以避免在製造流體噴射裝置 100 時，噴孔層 120 會因本身的殘餘應力過大而破碎或斷裂。

請參考圖三至圖六，圖三為圖二噴嘴 130 之俯視圖，圖四為圖二流體噴射裝置 100 沿切線 4-4 之剖面圖，圖五為圖二流體噴射裝置 100 於氣泡產生時之剖面示意圖，圖六為圖二流體噴射裝置 100 於流體射出時之剖面示意圖。如圖三所示，圖中繪有一第一區域 136 以及一第二區域 138，第一區域 136 之下方為一對應的流體腔 122，而第二區域 138 之下方則為歧管 114。加熱器 134a、134b、134c、134d 分別設於噴孔 132 之第一側 131 及第二側 133。第一側係定義為接近歧管 114 之一側；而第二側則定義為遠離歧管 114 之一側。因此設於第一側 131 之加熱器 134a、134b 與歧管 114 間的距離小於設於第二側 133 之加熱器 134c、134d 與歧管 114 間的距離。如圖四至圖六所示，驅動電路會驅動設於第一側 131 之加熱器 134a、134b 同時對流體腔 122 內之流體 116 加熱以產生一第一氣泡 142，並驅動設於第二側 133 之加熱器 134c、134d 同時對流體腔 122 內之流體 116 加熱以於第一氣泡 142 產生後產生一第二氣泡 144。當第一氣泡 142 產生時，會開始限制流體腔 122 內之流體 116 流向歧管

五、發明說明 (5)

114，因而形成一虛擬氣閥 (Virtual valve) 以將流體腔 122 與歧管 114 隔絕開，並進而保護鄰近之流體腔免於相互干擾 (Cross talk)。當第一氣泡 142 產生之後，加熱器 134c、134d 因被該驅動電路所驅動而產生第二氣泡 144，此時流體腔 122 內之流體壓力會隨第二氣泡 144 逐漸地膨脹而增加，進而使得第一流體腔 122 內之流體 116 從噴孔 132 射出而形成一液滴 146。如圖六所示，隨著第一氣泡 142 及第二氣泡 144 持續膨脹，第一氣泡 142 與第二氣泡 144 會互相接近，而當第一氣泡 142 與第二氣泡 144 開始結合時，即停止推擠流體 116，此時液滴 146 會因慣性作用而從噴孔 132 射出，且液滴 146 之尾部 148 亦會突然被切斷，如此一來，當噴嘴 130 射出液滴 146 後，將不會有衛星液滴產生。

除此之外，該驅動電路可以以選擇性的方式來驅動加熱器 134a、134b、134c、134d 以加熱流體腔 122 內之流體 116，進而使得每一噴嘴 130 可從其噴孔 132 噴出大小不同之液滴 146。更明確地說，當驅動電路驅動設於第一側 131 之加熱器 134a、134b 時，可以單只驅使加熱器 134a 或單只驅使 134b 對流體 116 加熱，亦可以同時驅使兩加熱器 134a、134b 對流體 116 加熱，藉由控制加熱器 134a、134b 予流體 116 熱能的多寡，即可產生不同大小的第一氣泡 142。同理，驅動電路亦可藉由控制加熱器 134c、134d 施予流體 116 熱能的多寡，來產生不同大小的第二氣泡 144。此外，因加熱器 134a 與噴孔 132 的距離大於加熱器 134b 與

五、發明說明 (6)

噴孔 132 的距離，而加熱器 134d 與噴孔 132 的距離大於加熱器 134c 與噴孔 132 的距離，故當該驅動電路所驅動的加熱器不同時，留滯於兩氣泡間的流體量也會因而不同。即使加熱器 134a 與加熱器 134b 所提供的能量相同，加熱器 134c 與加熱器 134d 所提供的能量相同，由於留滯於氣泡間的流體量不同，因此驅動加熱器 134a 搭配加熱器 134c、或是驅動加熱器 134b 搭配加熱器 134c，也會產生不同大小的液滴 146。因此，可藉由選擇性驅動加熱器 134a、134b、134c、134d 的方式，來產生不同大小的第一及第二氣泡 142、144 以推擠不同的流體量，進而使得每一噴嘴 130 其噴孔 132 噴出大小不同的液滴 146。

請參考圖六至圖八，圖七為圖二流體噴射裝置 100 於流體射出時之第二種剖面示意圖，圖八為圖二流體噴射裝置 100 於流體射出時之第三種剖面示意圖。如圖七所示，當兩加熱器 134a、134b 中，只有加熱器 134b 被用來對流體 116 加熱以產生一第一氣泡 142b 時，其所產生的第一氣泡 142b 會較圖六中兩加熱器 134a、134b 同時加熱流體 116 所產生的第一氣泡 142 小。因此，當加熱器 134c、134d 同時對流體 116 加熱而產生一第二氣泡 144b 時，留滯於第一及第二氣泡 142b、144b 之間的流體會較留滯於第一及第二氣泡 142、144 之間的流體少，進而導致噴孔 132 所噴出的液滴 146b 會小於液滴 146。同理，如圖八所示，當兩加熱器 134c、134d 中，只有加熱器 134c 被用來對流體 116 加熱以

五、發明說明 (7)

產生一第二氣泡 144c 時，由噴孔 132 所噴出的液滴 146c 會小於液滴 146。需要說明的是，該驅動電路驅動加熱器 134a、134b、134c、134d 的方式不限於上述三種，其中尚有其他驅動方式尚未描述，例如：兩加熱器 134a、134b 中，只用加熱器 134a 來加熱流體 116 以產生第一氣泡，或是噴孔 132 兩側各只選擇單一加熱器來加熱流體 116。而凡是藉由選擇性的方式來驅動加熱器 134a、134b、134c、134d，以改變施予流體 116 熱能的多寡來產生不同大小的第一及第二氣泡，進而射出大小不同液滴者，皆屬本發明所涵蓋之範疇。

請參考圖九，圖九為本發明第二實施例流體噴射裝置 200 之噴嘴 230 的俯視圖。流體噴射裝置 200 之每一噴嘴 230 亦包含有一噴孔 232 以及四個氣泡產生構件 234a、234b、234c、234d，其中氣泡產生構件 234a、234b、234c、234d 亦分別為一加熱器，分別設於噴孔 232 之一第一側 231 及一第二側 233。如圖九所示，加熱器 234a 電連接於一信號線 236a，並藉由一導線 238a 與加熱器 234d 以串連的方式連接；而加熱器 234b 電連接於一信號線 236b，並藉由一導線 238b 與加熱器 234c 以串連的方式連接。此外，加熱器 234d 連接於一接地線 242a，加熱器 234c 電連接於一接地線 242b。因此，信號線 236a、加熱器 234a、導線 238a、加熱器 234d 及接地線 242a 會形成一串聯的電路回路，而信號線 236b、加熱器 234b、導線 238b、加熱器 234c 及接地線 242b

五、發明說明 (3)

則形成另一串聯的電路回路。當該驅動電路驅動加熱器 234a、234b、234c、234d於對應的流體腔內產生第一及第二氣泡時，會分別施加電壓於信號線 236a及信號線 236b之上。當信號線 236a被施加電壓後，加熱器 234a及加熱器 234d即會分別對對應的流體腔內之流體加熱，同理當信號線 236b被施加電壓後，加熱器 234b及加熱器 234c亦會分別對對應的流體腔內之流體加熱。其中，因為加熱器 234a之截面積較加熱器 234d小，因此在相同長度、厚度及材質的條件下，加熱器 234a之電阻值會較加熱器 234d之電阻值大，進而當該控制電路施加電壓至信號線 236a時，加熱器 234a所產生的第一氣泡會較加熱器 234d所產生的第二氣泡先產生。同理，在相同長度、厚度及材質的條件下，因為加熱器 234b之截面積較加熱器 234c小，加熱器 234b之電阻值會較加熱器 234c之電阻值大，進而當該控制電路施加電壓至信號線 236b時，加熱器 234b所產生的第一氣泡會較加熱器 234c所產生的第二氣泡先產生。當然，本發明之加熱器的串接方式並不限於上述串聯的方式，其尚可利用將兩加熱器以並聯連接的方式來達到相同的效果。舉例來說，可將一設於第一側 231之加熱器 (234a或 234b)與一設於第二側 233之加熱器 (234c或 234d)以並聯的方式相連接，且並聯的兩加熱器共同電連接於一信號線 (236a或 236b)以及一接地線 (242a或 242b)。此時需注意的就是，因兩加熱器並聯，所以並聯的兩加熱器中設於第一側 231之加熱器的電阻值需小於設於第二側 233之加熱器的電阻值，如此一

五、發明說明 (9)

來，當該控制器施加電壓至兩並聯的加熱器時，設於第一側 231 之加熱器才會較設於第二側 233 的加熱器先於流體腔內產生一可當作虛擬氣閥的第一氣泡。此外，該驅動電路可同時施加電壓於信號線 236a 及信號線 236b 之上，而使得加熱器 234a、234b、234c、234d 可同時對對應的流體腔內之流體加熱以產生第一及一第二氣泡。除此之外，該驅動電路亦可只單獨對信號線 236a 或信號線 236b 施加電壓，而使得只有一串聯電路回路的加熱器 234a、234d，或者是另一串聯電路回路的加熱器 234b、234c 會對流體加熱。因此，加熱器 234a、234b、234c、234d 亦可被選擇地驅動，而使得噴孔 232 可噴出大小不同的液滴。

請參考圖十，圖十為本發明第三實施例流體噴射裝置 300 之噴嘴 330 的俯視圖。流體噴射裝置 300 之每一噴嘴 330 包含有一噴孔 332 以及三個電連接於一驅動電路（未顯示）的氣泡產生構件 334a、334b、334c。其中，氣泡產生構件 334a、334b、334c 亦分別為一加熱器，加熱器 334a、334b 設於噴孔 332 之一第一側 331，而加熱器 334c 則設於噴孔 332 之一第二側 333。如圖十所示，加熱器 334a 電連接於一信號線 336a，並藉由一導線 338 與加熱器 334c 以串連的方式連接，而加熱器 334b 電連接於一信號線 336b，且亦藉由導線 338 與加熱器 334c 以串連的方式連接，加熱器 334c 則電連接於一接地線 342。因此，信號線 336a、加熱器 334a、導線 338、加熱器 334c 及接地線 342 會形成一電路回

五、發明說明 (10)

路，而信號線 336b、加熱器 334b、導線 338、加熱器 334c 及接地線 342 則會形成另一電路回路。當該驅動電路-驅動加熱器 334a、334b、334c 於對應的流體腔內產生第一及第二氣泡時，會分別施加電壓於信號線 336a 及信號線 336b 之上。其中，該驅動電路可同時施加電壓於信號線 336a 及信號線 336b 之上，而使得加熱器 334a、334b、334c 可同時對對應的流體腔內之流體加熱以產生第一及第二氣泡。該驅動電路亦可只單獨對信號線 336a 或信號線 336b 施加電壓，而使得兩加熱器 334a、334b 只有其中一加熱器會對流體加熱以產生一第一氣泡。由此可知，在本實施例中，該驅動電路係藉由控制設於噴孔 332 第一側 331 的加熱器 334a、334b 同一時間內施予流體熱能的多寡來改變第一氣泡的大小，進而使得噴孔 332 可噴出大小不同的液滴。

請參考圖十一，圖十一為本發明第四實施例流體噴射裝置 400 之噴嘴 430 的俯視圖。流體噴射裝置 400 之每一噴嘴 430 包含有一噴孔 432 以及三個電連接於一驅動電路（未顯示）的加熱器 434a、434c、434d。加熱器 434a 設於噴孔 432 之第一側 431，而加熱器 434c 及加熱器 434d 則設於噴孔 432 之第二側 433。如圖十一所示，加熱器 434d 電連接於一信號線 436a，並藉由一導線 438 與加熱器 434a 以串連的方式連接，而加熱器 434c 電連接於一信號線 436b，且亦藉由導線 438 與加熱器 434a 以串連的方式連接，加熱器 434a 則電連接於一接地線 442。因此，信號線 436a、加熱器

五、發明說明 (11)

434d、導線 438、加熱器 434a及接地線 442會形成一電路回路，而信號線 436b、加熱器 434c、導線 438、加熱器 434a及接地線 442則會形成另一電路回路。當該驅動電路驅動加熱器 434a、434c、434d於對應的流體腔內產生第一及一第二氣泡時，會分別施加電壓於信號線 436a及信號線 436b之上。其中，該驅動電路可同時施加電壓於信號線 436a及信號線 436b之上，而使得加熱器 434a、434c、434d可同時對對應的流體腔內之流體加熱以產生第一及第二氣泡。該驅動電路亦可只單獨對信號線 436a或信號線 436b施加電壓，而使得兩加熱器 434c、434d同一時間內只有其中一加熱器會對流體加熱產生一第二氣泡。由此可知，在本實施例中，該驅動電路係藉由控制設於噴孔 432第二側 433的加熱器 434c、434d同一時間內施予流體熱能的多寡來改變第二氣泡的大小，進而使得噴孔 432可噴出大小不同的液滴。

請參考圖十二至圖十五，圖十二為本發明第五實施例流體噴射裝置 500之噴嘴 530的俯視圖，圖十三為圖十二噴嘴 530沿切線 13-13之剖面圖，圖十四為圖十二噴嘴 530沿切線 14-14之剖面圖，圖十五為圖十二噴嘴 530沿切線 15-15之剖面圖。流體噴射裝置 500與流體噴射裝置 200非常相似，兩者最主要的不同點是流體噴射裝置 500之噴孔層 520包含有兩互相平行的第一結構層 524及第二結構層 526，而流體噴射裝置 500之加熱器係分別設於第一結構層

五、發明說明 (12)

524及第二結構層 526之上。如圖十二所示，流體噴射裝置 500之每一噴嘴 530亦包含有一噴孔 532以及四個加熱器 534a、534b、534c、534d。其中，加熱器 534a、534b設於噴孔 532之第一側 531，而加熱器 534c、534d設於噴孔 532之第二側 533，加熱器 534a及加熱器 534d設於第一結構層 524上，而加熱器 534b及加熱器 534c則設於第二結構層 526上。加熱器 534a電連接於一信號線 536a，並藉由一導線 538a與加熱器 534d以串連的方式連接；而加熱器 534b電連接於一信號線 536b，並藉由一導線 538b與加熱器 534c以串連的方式連接。此外，加熱器 534d電連接於一接地線 542a，加熱器 534c電連接於一接地線 542b。因此，信號線 536a、加熱器 534a、導線 538a、加熱器 534d及接地線 542a會形成一串聯的電路回路，而信號線 536b、加熱器 534b、導線 538b、加熱器 534c及接地線 542b則形成另一串聯的電路回路。如上所述，加熱器 534a、534b，與 534c、534d係分別設於第一及第二結構層 524、526之上，因此相較於流體噴射裝置 200，流體噴射裝置 500可在較小的面積內放置上述兩條串聯電路回路，進而使流體噴射裝置 500可在相同的面積下包含更多的噴嘴 530。此外，當該驅動電路驅動加熱器 534a、534b、534c、534d於對應的流體腔內產生一及第二氣泡時，會分別施加電壓於信號線 536a及信號線 536b之上。當信號線 536a被施加電壓後，加熱器 534a及加熱器 534d即會分別對對應的流體腔 522內之流體加熱，同理當信號線 536b被施加電壓後，加熱器 534b及加熱器

五、發明說明 (13)

534c亦會分別對對應的流體腔 522內之流體加熱。其中，該驅動電路可同時施加電壓於信號線 536a及信號線 536b之上，而使得加熱器 534a、534b、534c、534d可同時對對應的流體腔 522內之流體加熱以產生第一及第二氣泡。除此之外，該驅動電路亦可只單獨對信號線 536a或信號線 536b施加電壓，而使得同一時間內只有同一串聯電路回路的加熱器 534a、534d，或者是另一串聯電路回路的加熱器 534b、534c會對流體加熱。因此，加熱器 534a、534b、534c、534d亦可被選擇地驅動，進而使得噴孔 532可噴出大小不同的液滴。

請參考圖十六，圖十六為本發明第六實施例流體噴射裝置 600之噴嘴 630的剖面圖。流體噴射裝置 600與流體噴射裝置 500相似，流體噴射裝置 600之噴孔層 622亦包含有二結構層 624、626，而每一噴嘴 630的加熱器 634a、634b、634c、634d亦設置在二結構層 624、626之上，而兩者最主要的不同點是流體噴射裝置 600之兩加熱器 634a、634b及兩加熱器 634c、634d分別沿同一方向線性地排列。如圖十六所示，噴嘴 630所形成之液滴 646會沿一液滴射出方向 X射出噴孔 632，而加熱器 634a、634b沿液滴射出方向 X線性地設置於兩結構層 624、626上，且加熱器 634d、634c亦沿液滴射出方向 X線性地設置於兩結構層 624、626上。而如此一來，流體噴射裝置 600即可在同樣的面積內較流體噴射裝置 500放置更多的噴嘴 630。

五、發明說明 (14)

在前面每個實例中，其氣泡產生構件皆相互平行地排列於噴孔之第一側及第二側，然而本發明之流體噴射裝置的氣泡產生構件設置的方式並不限於此種平行方式的設置。請參考圖十七及圖十八，圖十七為本發明第七實施例流體噴射裝置700之噴嘴730的俯視圖，圖十八為本發明第八實施例流體噴射裝置800之噴嘴830的俯視圖。流體噴射裝置700、800之每一噴嘴730、830之設於噴孔732、832第一側731、831之氣泡產生構件734、834係排列在第一直線742、842上，而設於噴孔732、832第二側733、833之氣泡產生構件734、834係排列在第二直線744、844上，而第一直線742、842與第二直線744、844相互平行。其中，流體噴射裝置800有較多的氣泡產生構件834，因此當驅動電路驅動氣泡產生構件834產生氣泡時，其驅動模式將較其他實施例可產生更多的變化。如此一來，噴嘴830可噴出更多種大小不同的液滴。

除此之外，各氣泡產生構件亦可以其他方式來排列，如：沿水平與垂直方向的混合排列。請參考圖十九及圖二十，圖十九為本發明第九實施例流體噴射裝置900之噴嘴930的俯視圖，圖二十為圖十九噴嘴930沿切線20-20之剖面圖。流體噴射裝置900之噴孔層920包含有二結構層924、926，而噴嘴930之第一側931設有一第一組氣泡產生器940，噴嘴930之第二側933設有一第二組氣泡產生器

五、發明說明 (15)

950，第一組及第二組氣泡產生器 940、950 則分別含有複數個氣泡產生構件 934，且每一氣泡產生構件 934 分別設置在二結構層 924、926 之上。每一氣泡產生構件 934 亦分別為一加熱器，並皆可獨立地被控制以於其所對應的流體腔 922 內產生氣泡。因此，藉由先後選擇性地控制噴嘴 930 兩側氣泡產生構件 934 產生氣泡的方式，即可將流體腔 922 內之流體 916 推擠出噴孔 932，以產生大小不同液滴。

相較於習知之流體噴射裝置，本發明之流體噴射裝置之每一噴嘴至少包含有三個電連接於一驅動電路的氣泡產生構件，該複數個氣泡產生構件係分成兩組分別設置於噴孔之第一側及第二側，用來於一對應的流體腔內產生第一氣泡及第二氣泡，而第一氣泡係用來作為一虛擬氣閥，以於第二氣泡產生後，保護鄰近之流體腔免於相互干擾。其中第一側及該第二側皆至少設有一氣泡產生構件，且第一側及第二側中之一側至少設有兩氣泡產生構件。該驅動電路可選擇性地驅動該複數個氣泡產生構件，而使得每一噴嘴可從其噴孔噴出大小不同之液滴。此外，因噴嘴會先後產生第一及第二氣泡，而當第二氣泡將流體推擠出噴孔時，所形成的液滴的尾部會突然會被切斷，因此本發明之流體噴射裝置不會有衛星液滴產生。而本發明之流體噴射裝置除可用於噴墨列印裝置之上，以達到增加色階之變化與加快色階列印速度的目的之外，亦可將之利用於改善微型燃油引擎之燃燒效率之用途上。

五、發明說明 (16)

以上所述僅為本發明之較佳實施例，凡依本發明申請專利範圍所做之均等變化與修飾，皆應屬本發明專利之涵蓋範圍。



圖式簡單說明

【圖式簡單說明】

圖一為習知流體噴射裝置之示意圖。

圖二為本發明流體噴射裝置之示意圖。

圖三為圖二噴嘴之俯視圖。

圖四為圖二流體噴射裝置沿切線 4-4 之剖面圖。

圖五為圖二流體噴射裝置於氣泡產生時之剖面示意圖。

圖六為圖二流體噴射裝置於流體射出時之剖面示意圖。

圖七為圖二流體噴射裝置於流體射出時之第二種剖面示意圖。

圖八為圖二流體噴射裝置於流體射出時之第三種剖面示意圖。

圖九為本發明第二實施例流體噴射裝置之噴嘴的俯視圖。

圖十為本發明第三實施例流體噴射裝置之噴嘴的俯視圖。

圖十一為本發明第四實施例流體噴射裝置之噴嘴的俯視圖。

圖十二為本發明第五實施例流體噴射裝置之噴嘴的俯視圖。

圖十三為圖十二噴嘴沿切線 13-13 之剖面圖。

圖十四為圖十二噴嘴沿切線 14-14 之剖面圖。

圖式簡單說明

圖十五為圖十二噴嘴沿切線 15-15 之剖面圖。

圖十六為本發明第六實施例流體噴射裝置之噴嘴的剖面圖。

圖十七為本發明第七實施例流體噴射裝置之噴嘴的俯視圖。

圖十八為本發明第八實施例流體噴射裝置之噴嘴的俯視圖。

圖十九為本發明第九實施例流體噴射裝置之噴嘴的俯視圖。

圖二十為圖十九噴嘴沿切線 20-20 之剖面圖。

【圖示之符號說明】

100、200、300、400、500、600、700、800、900 流體噴射裝置

110

流體儲槽

112

基板

114

歧管

116、216、916

流體

120、520、622、920

噴孔層

122、922

流體腔

130、230、330、430、530、630、730、830、930 噴嘴

131、231、331、431、531、731、831、931 第一

側

圖式簡單說明

132、232、332、432、532、632、732、832、932 噴孔

133、233、333、433、533、733、833、933 第二

側

134a、134b、134c、134d、234a、234b、234c、234d、

334a、334b、334c、434a、434c、434d、534a、534b、

534c、534d、634a、634b、634c、634d、734、834、934

氣泡產生構件

136 第一區域

138 第二區域

142、142b 第一氣泡

144、144b、144c 第二氣泡

146、146b、146c、646 液滴

148 液滴尾部

236a、236b、336a、336b、436a、436b、536a、536b信號

線

238a、238b、338、438、538a、538b 導線

242a、242b、342、442、542a、542b 接地線

524 第一結構層

526 第二結構層

624、626、924、926 結構層

742、842 第一直線

744、844 第二直線

940 第一組氣泡產生器

950 第二組氣泡產生器

六、申請專利範圍

1. 一種流體噴射裝置，其係與一流體儲槽相連通，該流體噴射裝置包含有：

一基板，其包含有一歧管，用來接收該流體儲槽中之流體；

一噴孔層，設於該基板之頂側，其會與該基板之頂側形成複數個流體腔；以及

複數個噴嘴，以對應於該複數個流體腔之方式設於該噴孔層上，用來噴出該複數個流體腔內之流體以形成複數個液滴，每一噴嘴包含有：

一噴孔，形成於該噴孔層上；以及

至少三個氣泡產生構件，電連接於一驅動電路，並分別設於該噴孔之一第一側及一第二側，而該第一側及該第二側皆至少設有一該氣泡產生構件，且該第一側及該第二側中之一側至少設有兩該氣泡產生構件，該驅動電路會驅動設於該第一側之氣泡產生構件於一對應的流體腔內產生一第一氣泡，並驅動設於該第二側之氣泡產生構件當該第一氣泡產生後於該對應的流體腔內產生一第二氣泡，而該第二氣泡會將該第一氣泡及該第二氣泡之間的流體推擠出該噴孔而形成一對應的液滴；

其中該驅動電路會選擇性地驅動該複數個氣泡產生構件，而使得每一噴嘴可從其噴孔噴出大小不同之液滴。

2. 如申請專利範圍第1項之流體噴射裝置，其中設於該第一側之氣泡產生構件與該歧管間的距離小於設於該第二

六、申請專利範圍

側之氣泡產生構件與該歧管間的距離。

3. 如申請專利範圍第2項之流體噴射裝置，其中該第一氣泡係用來作為該流體腔內之一虛擬氣閥 (Virtual valve)，當該第二氣泡產生後，該第一氣泡會限制該第一氣泡及該第二氣泡之間的流體往該歧管流動。

4. 如申請專利範圍第1項之流體噴射裝置，其中每一氣泡產生構件皆為一加熱器，用來加熱該對應的流體腔內之流體，而該驅動電路會驅動設於該第一側之加熱器對該對應的流體腔內之流體加熱以產生該第一氣泡，並驅動設於該第二側之加熱器對該對應的流體腔內之流體加熱以於該第一氣泡產生後產生該第二氣泡。

5. 如申請專利範圍第4項之流體噴射裝置，其中設於該第一側之加熱器與該歧管間的距離小於設於該第二側之加熱器與該歧管間的距離。

6. 如申請專利範圍第5項之流體噴射裝置，其中該第一氣泡係用來作為該流體腔內之一虛擬氣閥 (Virtual valve)，當該第二氣泡產生後，該第一氣泡會限制該第一氣泡及該第二氣泡之間的流體往該歧管流動。

7. 如申請專利範圍第4項之流體噴射裝置，其中至少有

六、申請專利範圍

一設於該第一側之加熱器與一設於該第二側之加熱器以串聯的方式相連接，而該串聯的加熱器中設於該第一側之加熱器的電阻值大於設於該第二側之加熱器的電阻值。

8. 如申請專利範圍第7項之流體噴射裝置，其中每一設於該第一側之加熱器分別與一設於該第二側之加熱器以串聯的方式相連接。

9. 如申請專利範圍第7項之流體噴射裝置，其中該第一側至少設有兩該加熱器，而每一噴嘴包含有一導線，用來將一設於該第二側之加熱器與複數個設於該第一側之加熱器連接，該驅動電路會施加電壓于設於該第一側之加熱器，以產生該第一及第二氣泡。

10. 如申請專利範圍第7項之流體噴射裝置，其中該第二側至少設有兩該加熱器；而每一噴嘴包含有一導線，用來將一設於該第一側之加熱器與複數個設於該第二側之加熱器連接，該驅動電路會施加電壓于設於該第二側之加熱器，以產生該第一及第二氣泡。

11. 如申請專利範圍第4項之流體噴射裝置，其中至少有一設於該第一側之加熱器與一設於該第二側之加熱器以並聯的方式相連接，而該並聯的加熱器中設於該第一側之加熱器的電阻值小於設於該第二側之加熱器的電阻值。

六、申請專利範圍

12. 如申請專利範圍第4項之流體噴射裝置，其中該噴孔層至少包含有兩相互平行的結構層，每一結構層上至少設有一該加熱器。

13. 如申請專利範圍第12項之流體噴射裝置，其中該噴嘴所形成之液滴會沿一液滴射出方向射出該噴孔，而該複數個加熱器中至少有兩加熱器沿該液滴射出方向線性地設置於該兩結構層上。

14. 如申請專利範圍第1項之流體噴射裝置，其中該噴嘴所形成之液滴會沿一液滴射出方向射出該噴孔，而該複數個氣泡產生構件係相互平行地排列於該噴孔之第一側及第二側。

15. 如申請專利範圍第1項之流體噴射裝置，其中設於該第一側之氣泡產生構件係排列在一第一直線上，設於該第二側之氣泡產生構件係排列在一第二直線上，而該第一直線與該第二直線係相互平行。

16. 一種流體噴射裝置，其係與一流體儲槽相連通，包含有：

一噴孔，設置於該流體儲槽上方；

一第一組氣泡產生器，設置於該噴孔之一第一側，可

六、申請專利範圍

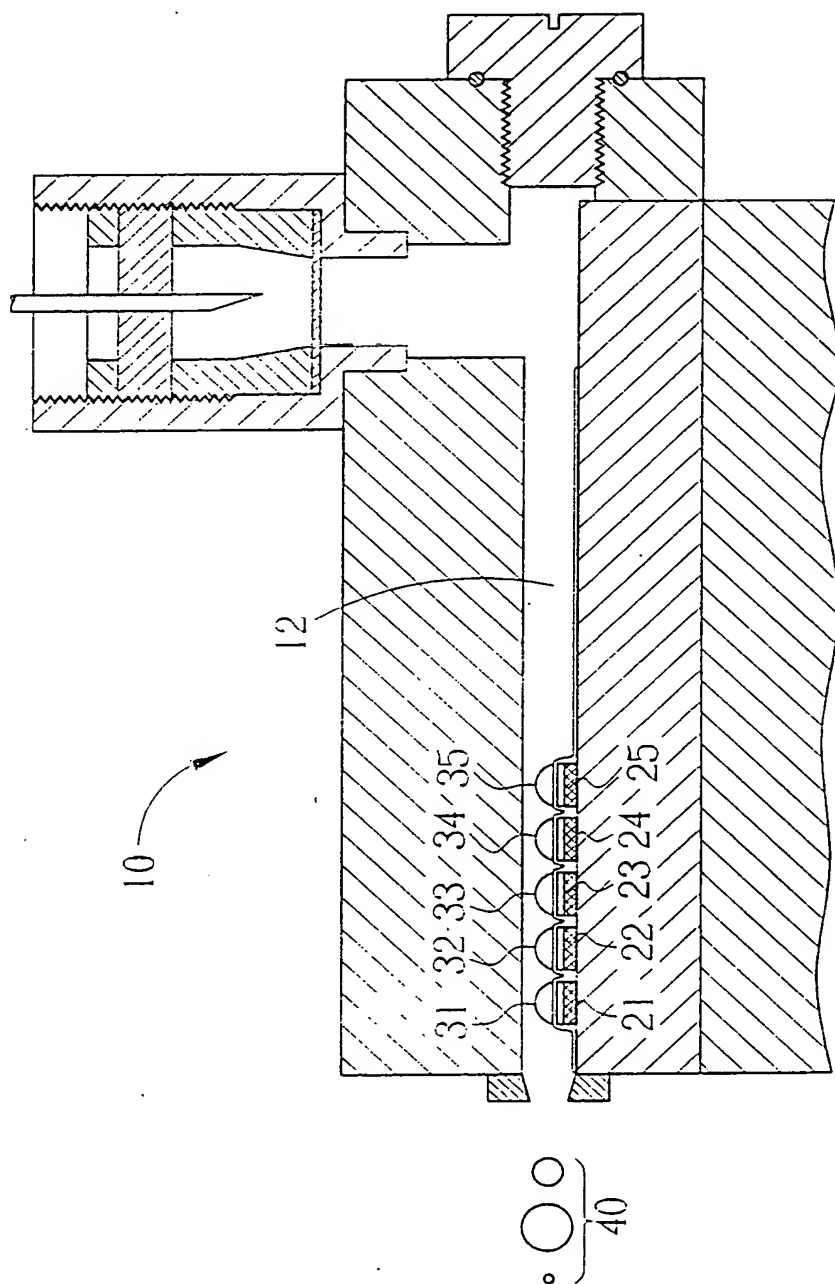
在該流體儲槽內產生一第一氣泡以形成一虛擬氣閥以限制該流體儲槽內之流體的流動；

一第二組氣泡產生器，設置於該噴孔之一第二側，可在該流體儲槽內產生一第二氣泡，而該第二氣泡會將該第一氣泡及該第二氣泡之間的流體推擠出該噴孔而形成一對應的液滴；

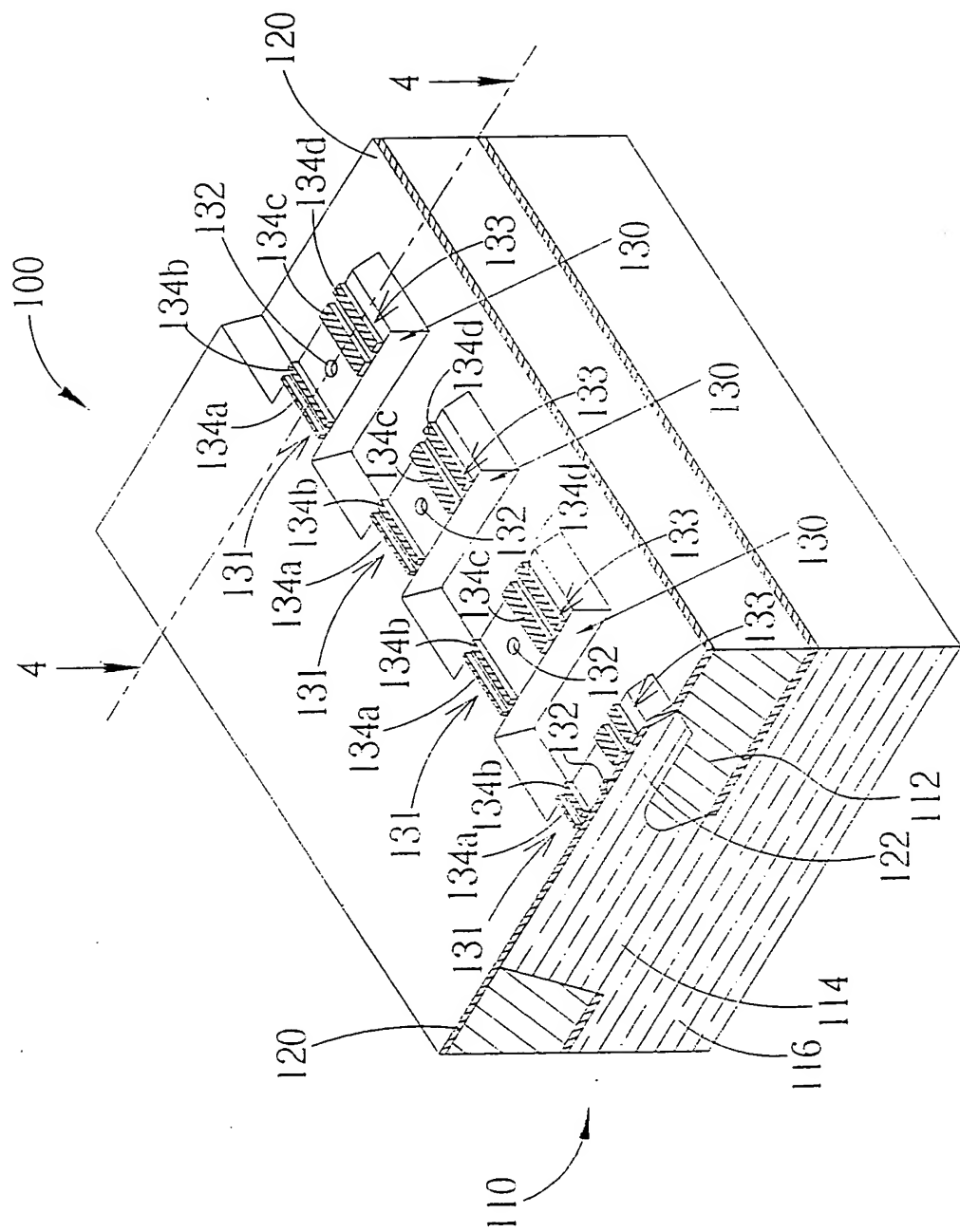
其中該第一組氣泡產生器或是該第二組氣泡產生器至少包含兩個可以獨立控制的氣泡產生構件。

17. 如申請專利範圍第16項之流體噴射裝置，其中該氣泡產生構件係為一加熱器。

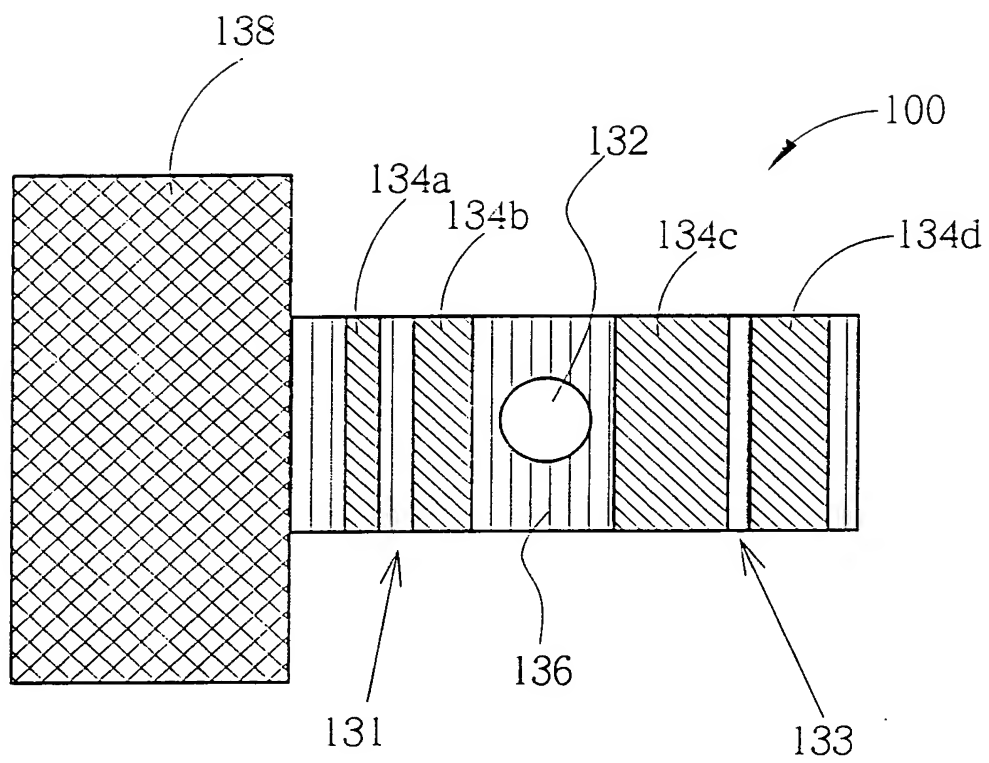
18. 如申請專利範圍第16項之流體噴射裝置，其中該兩個可以獨立控制的氣泡產生構件與該噴孔之距離不同。



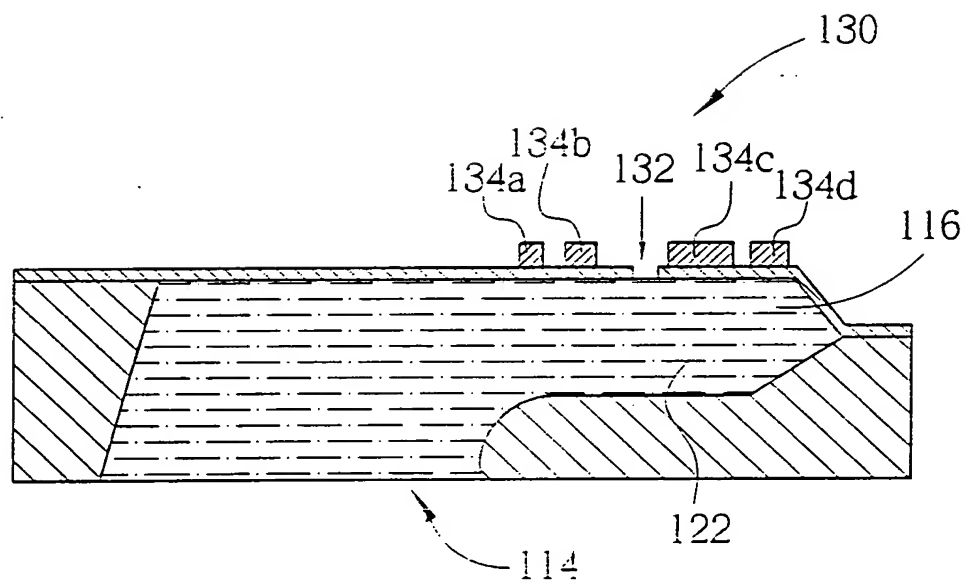
圖一



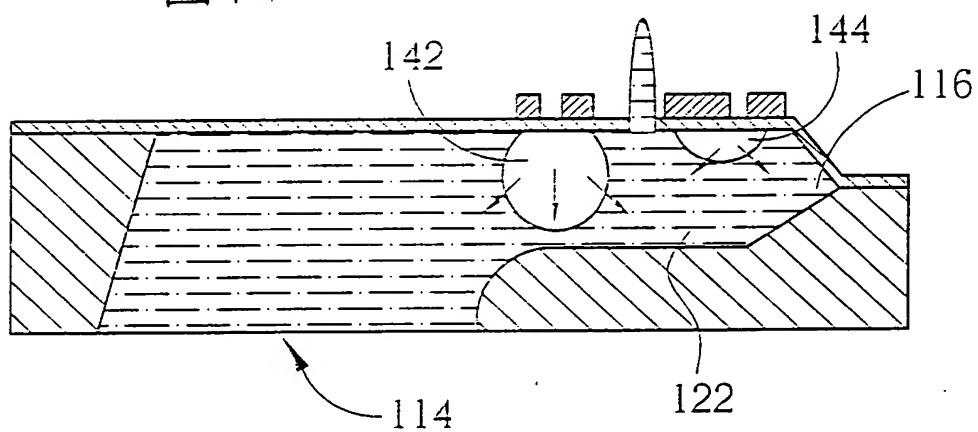
圖二



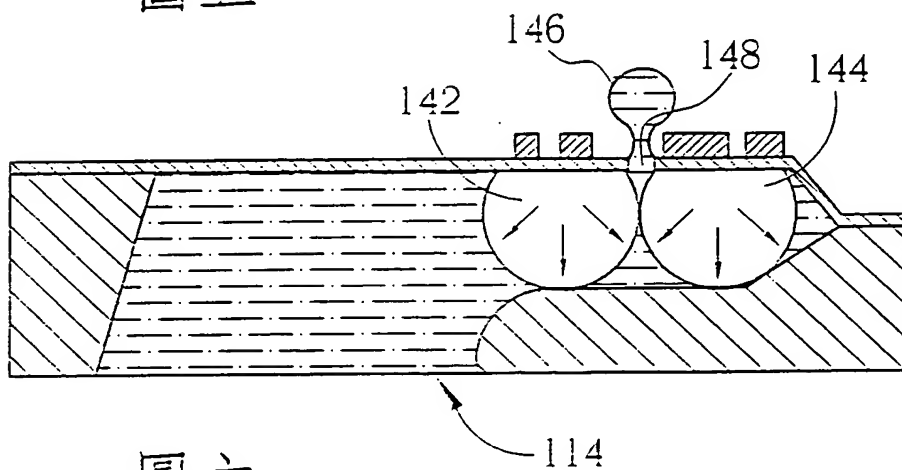
圖三



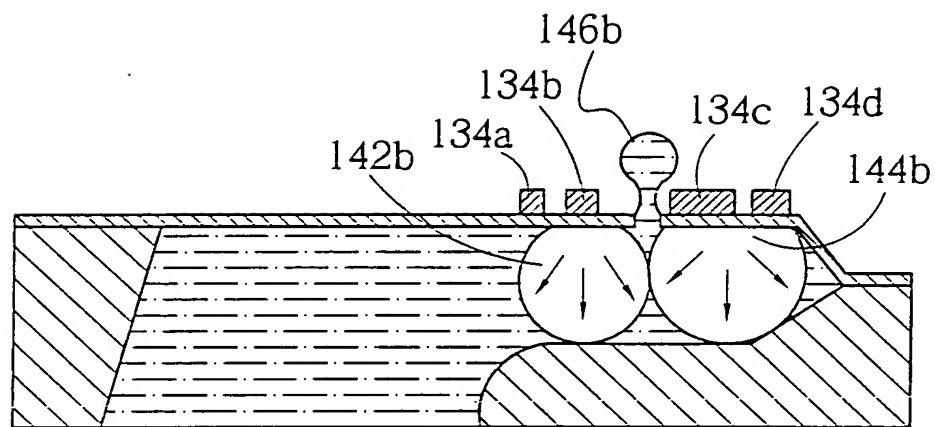
圖四



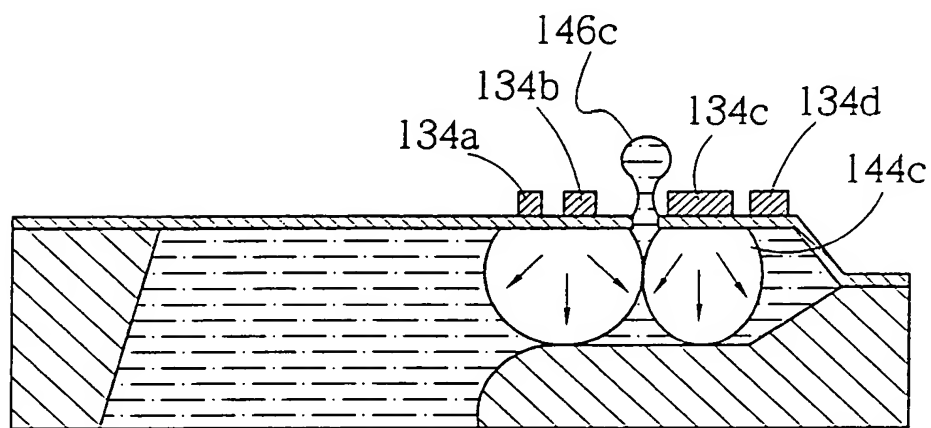
圖五



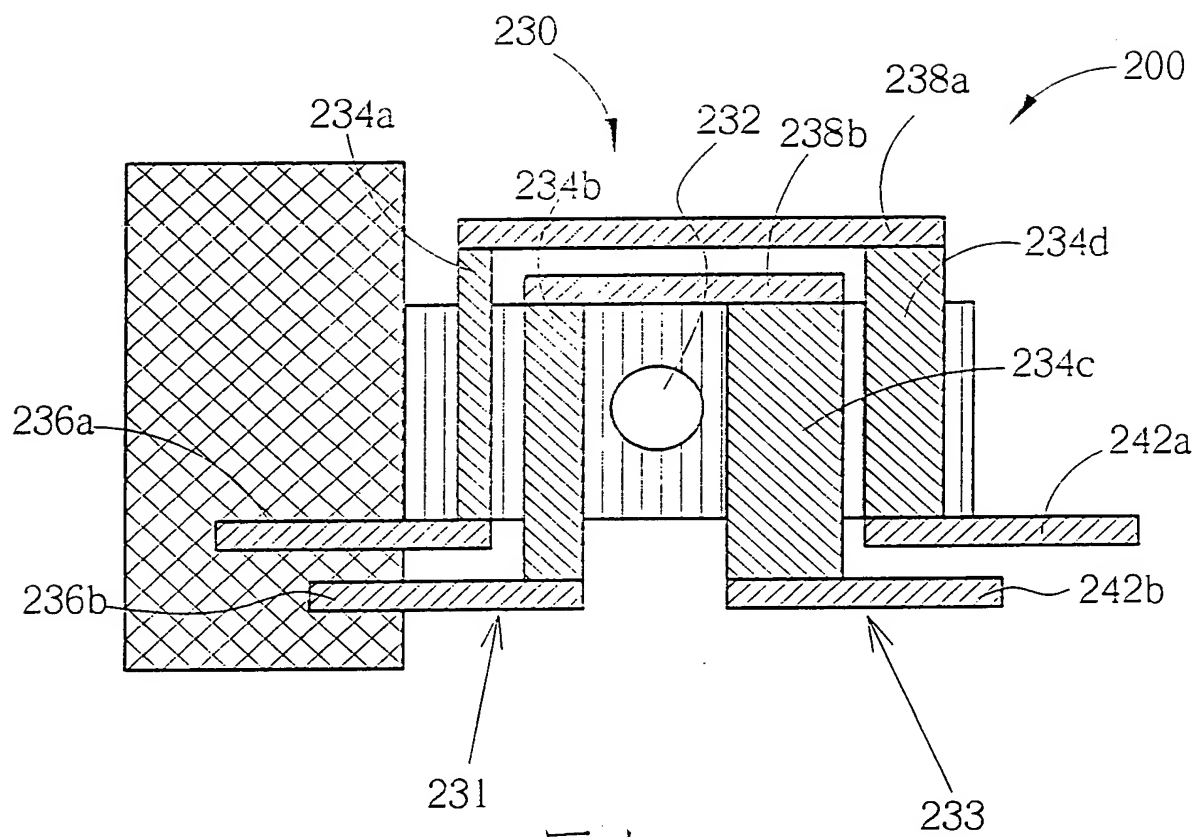
圖六



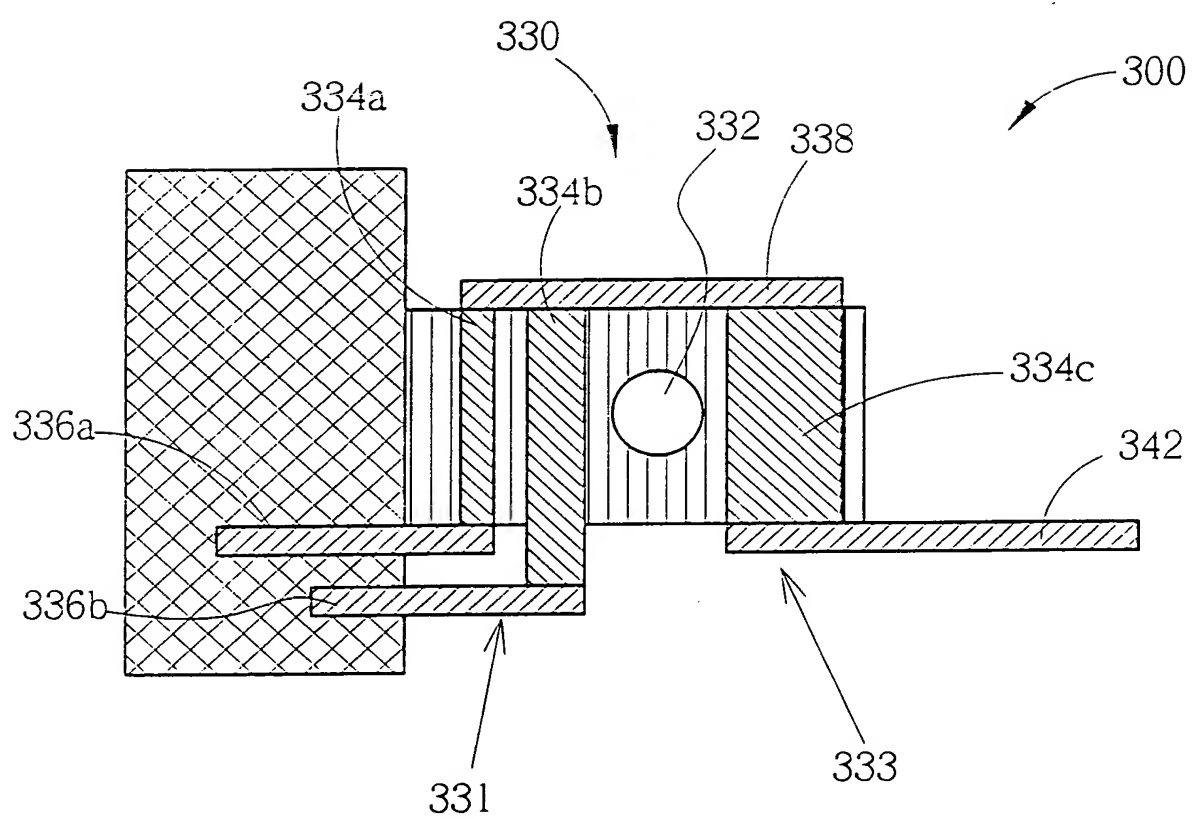
圖七



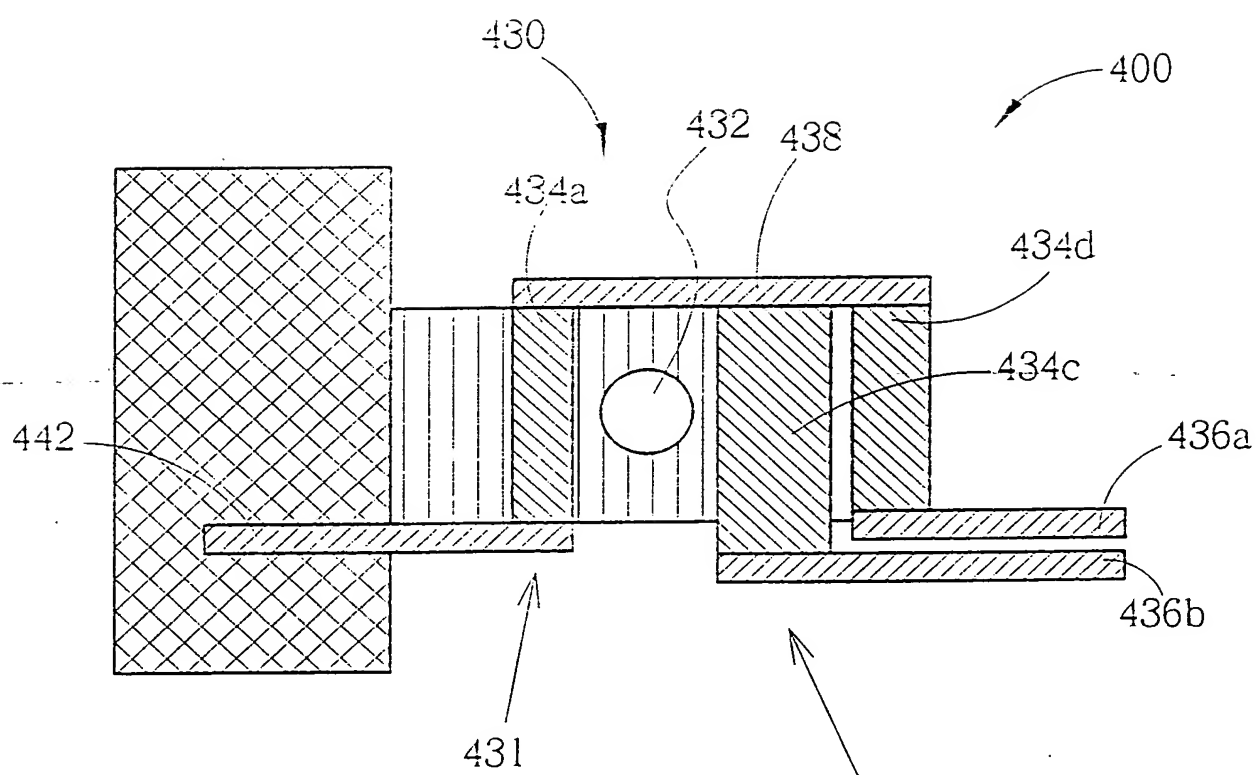
圖八



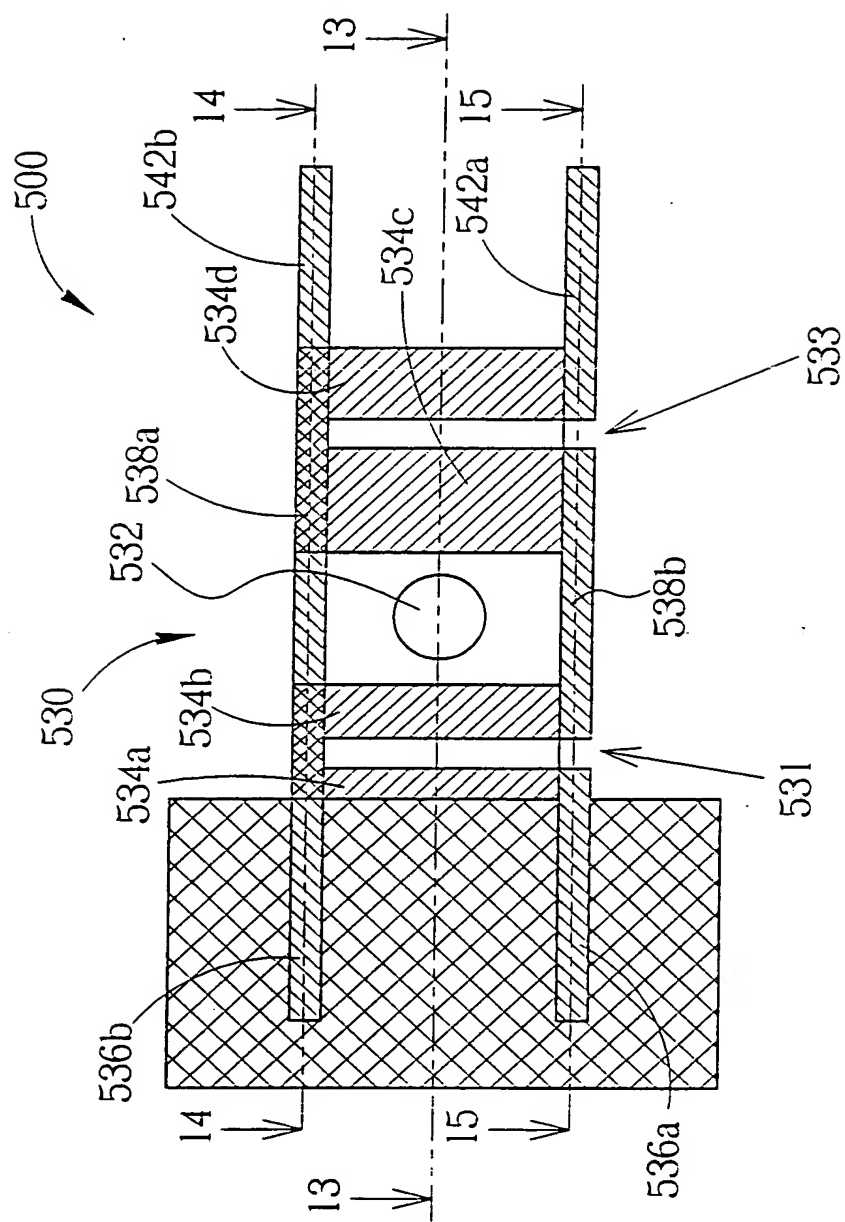
圖九



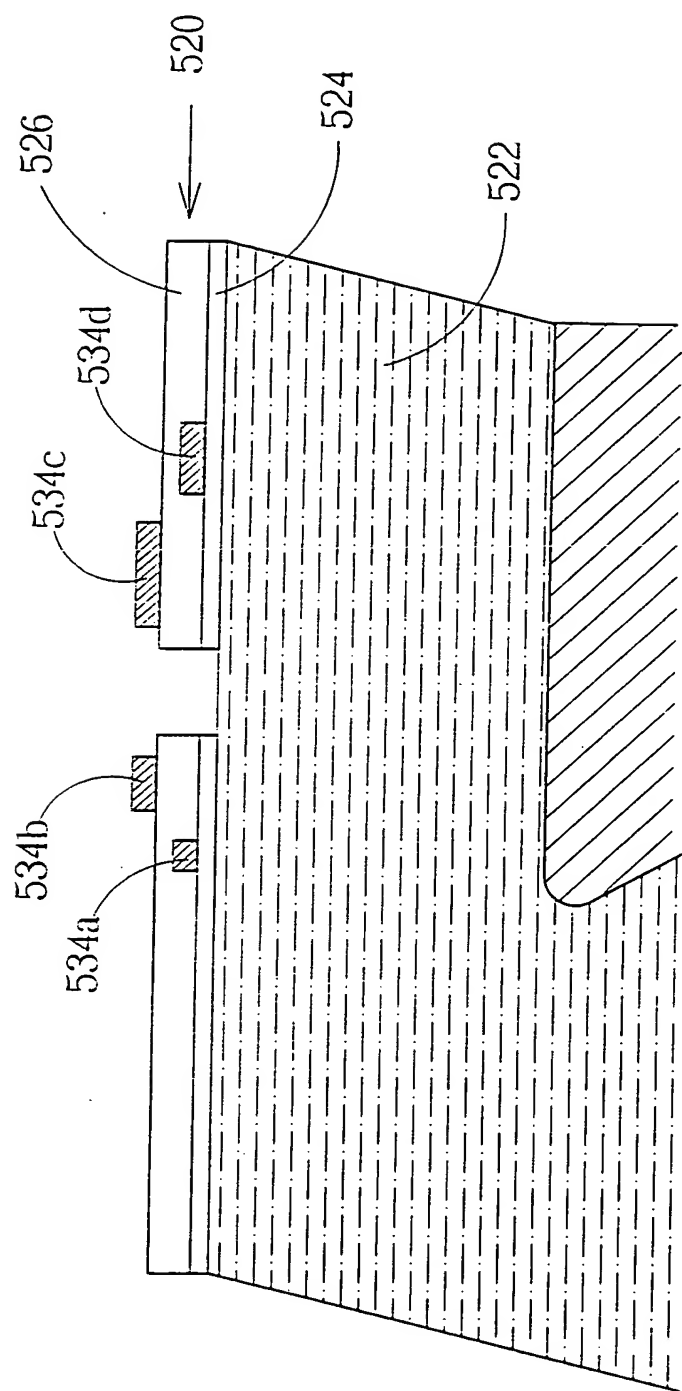
圖十



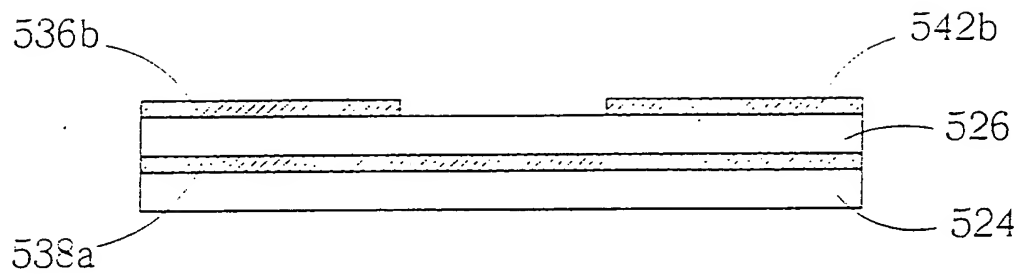
圖十一



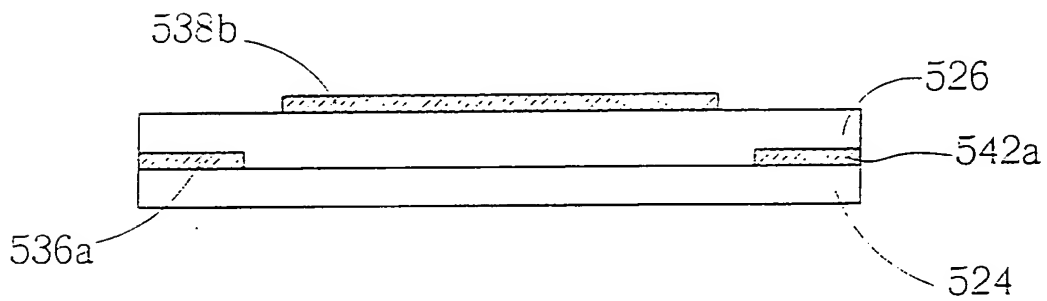
圖十二



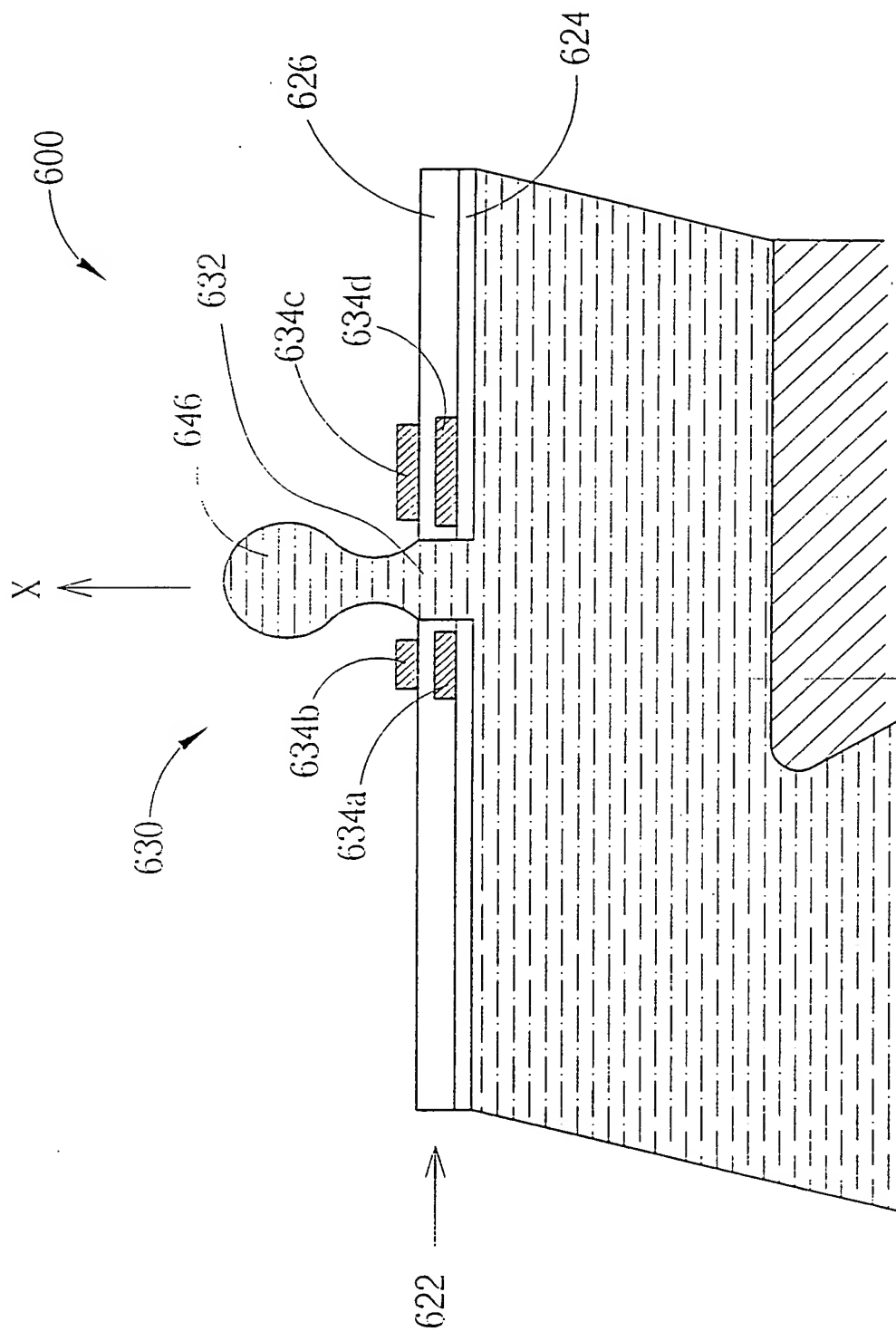
圖十三



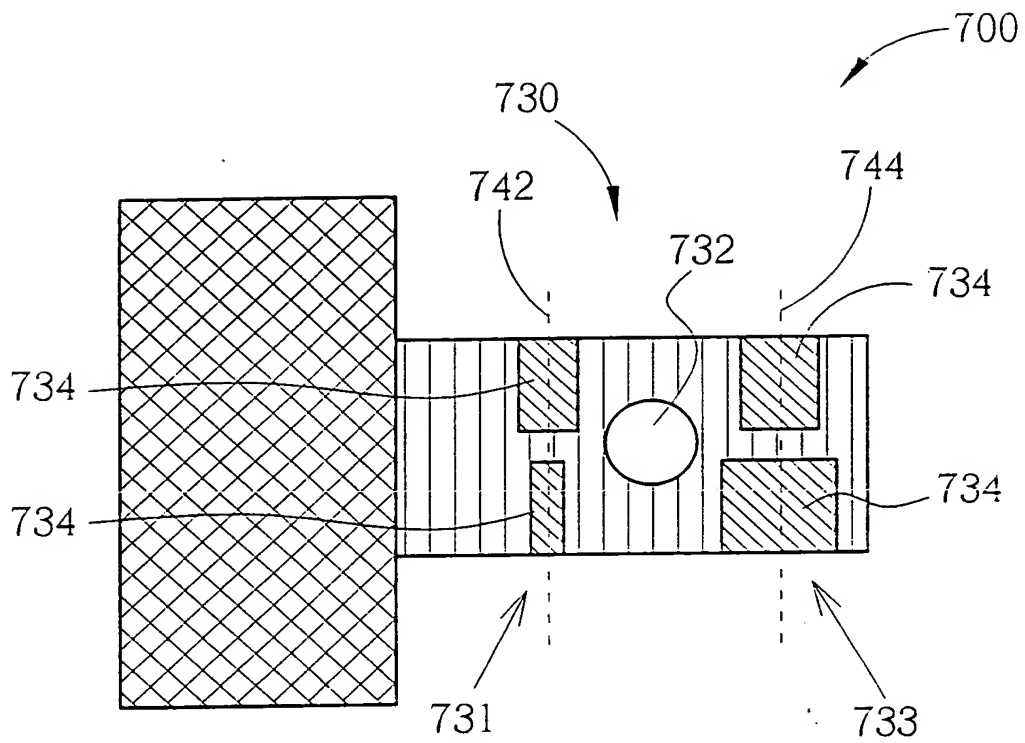
圖十四



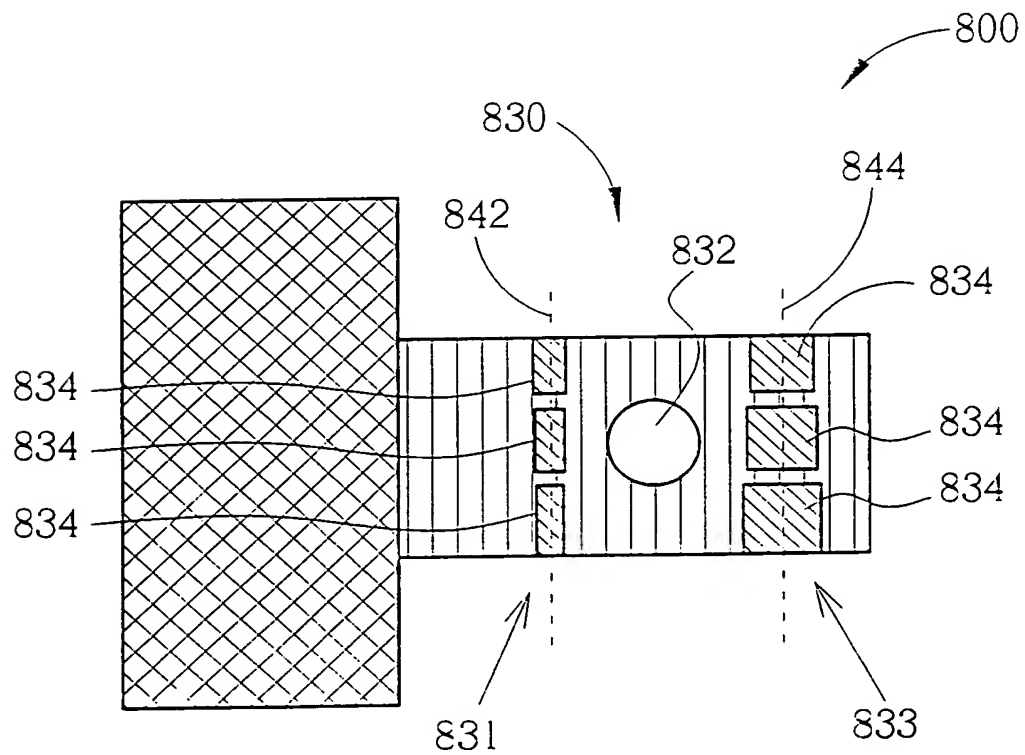
圖十五



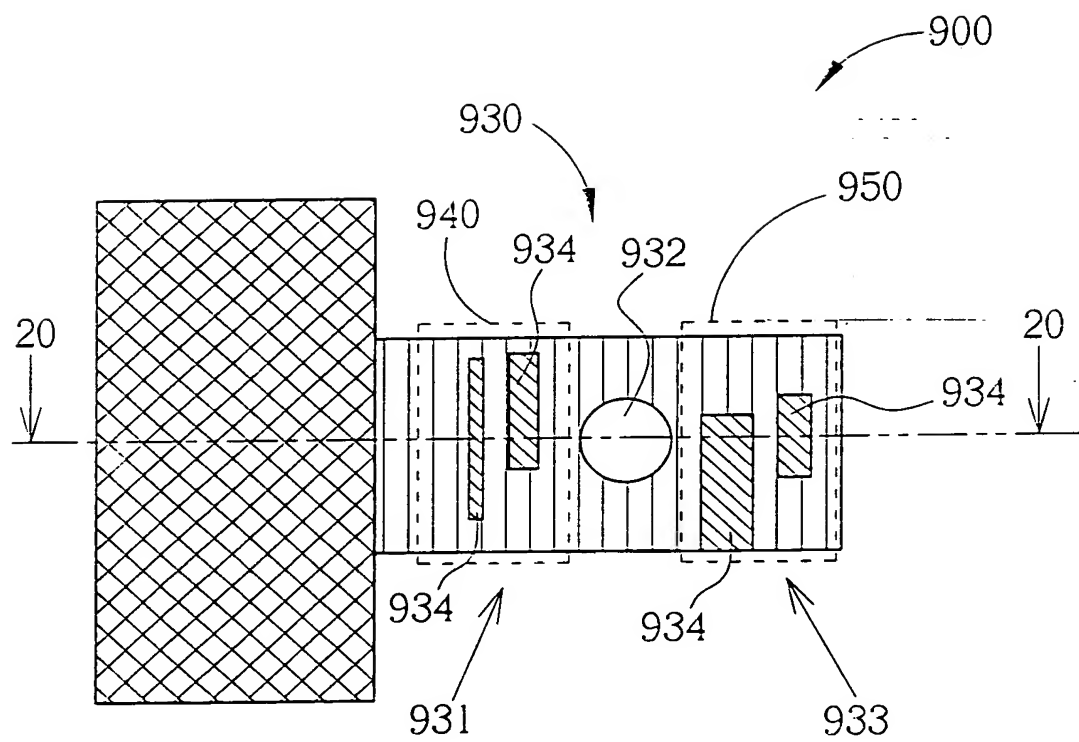
圖十六



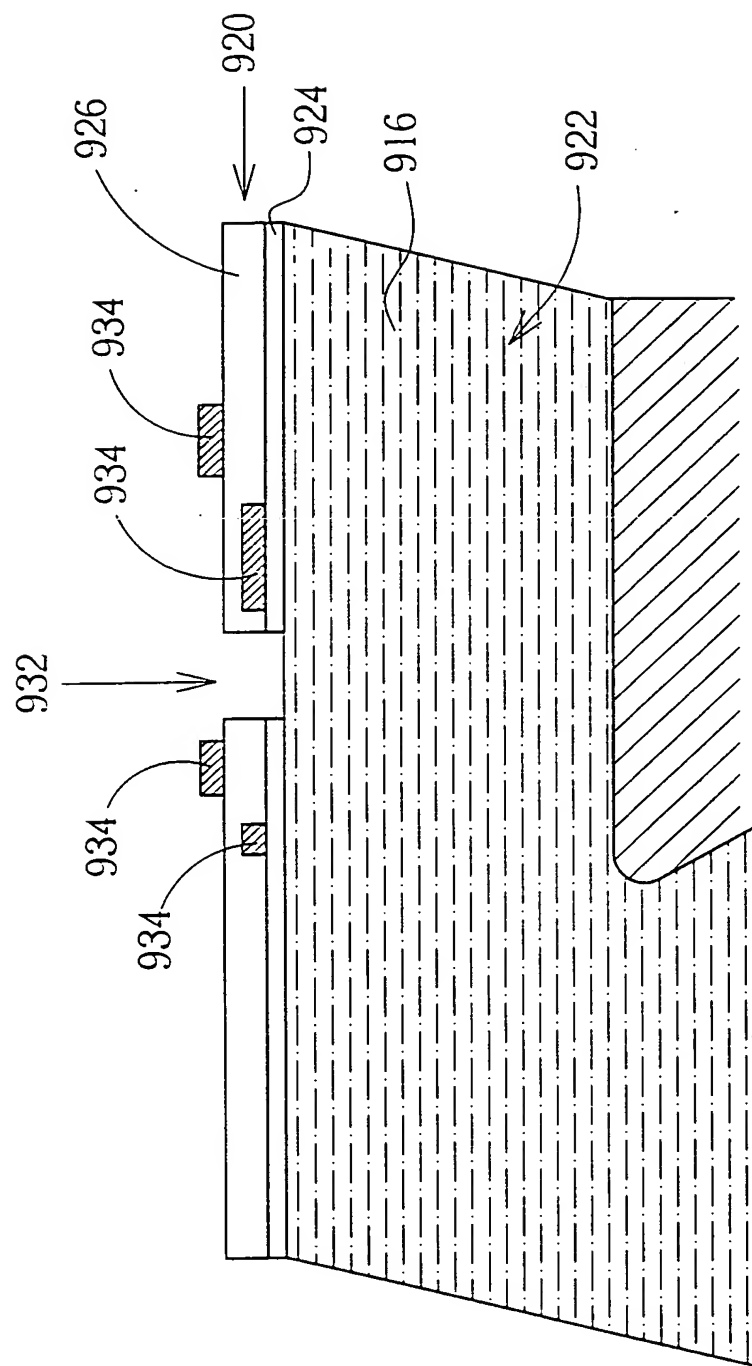
圖十七



圖十八

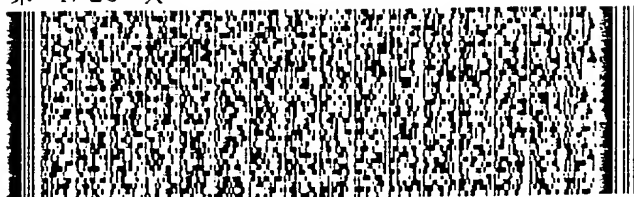


圖十九



圖二十

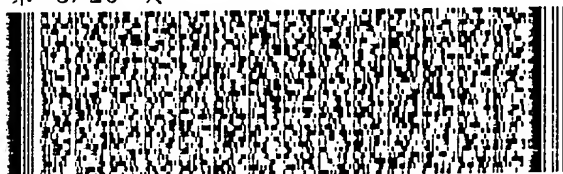
第 1/29 頁



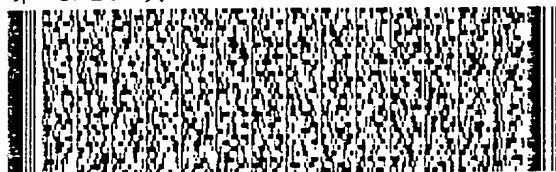
第 2/29 頁



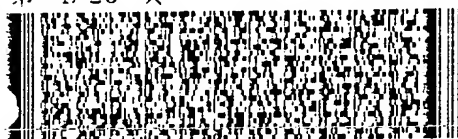
第 3/29 頁



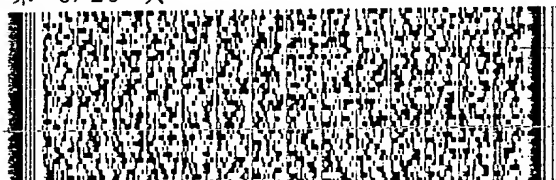
第 3/29 頁



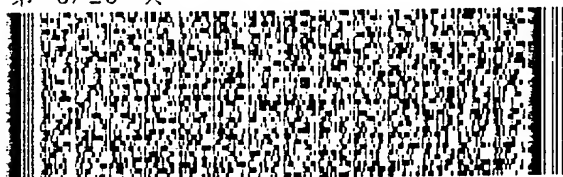
第 4/29 頁



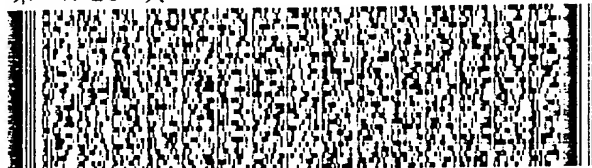
第 6/29 頁



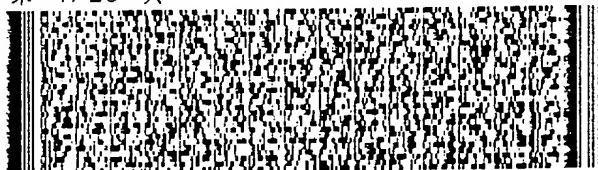
第 6/29 頁



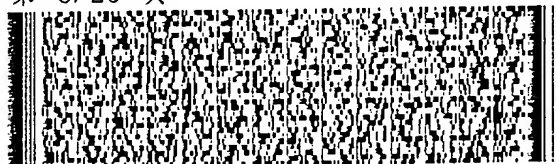
第 7/29 頁



第 7/29 頁



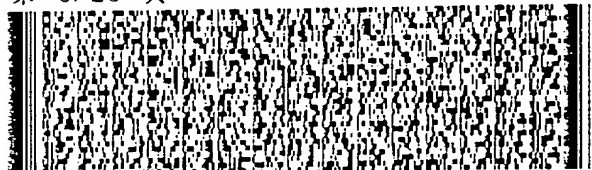
第 8/29 頁



第 8/29 頁



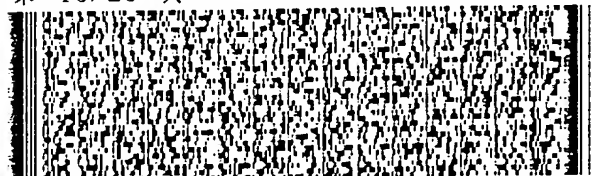
第 9/29 頁



第 9/29 頁



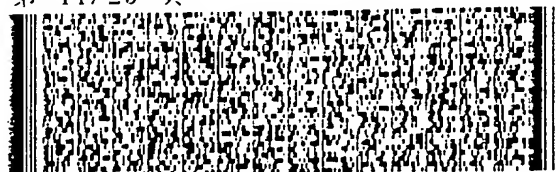
第 10/29 頁



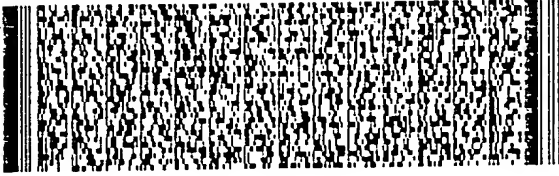
第 10/29 頁



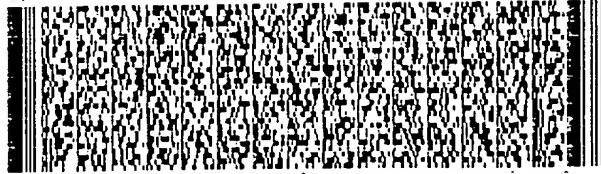
第 11/29 頁



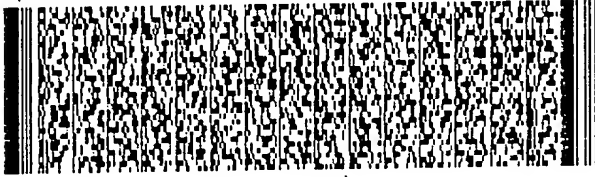
第 11/29 頁



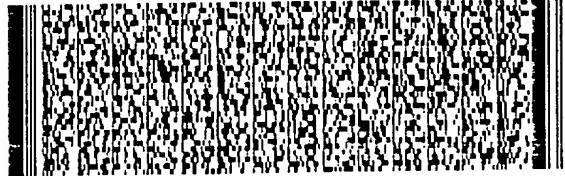
第 12/29 頁



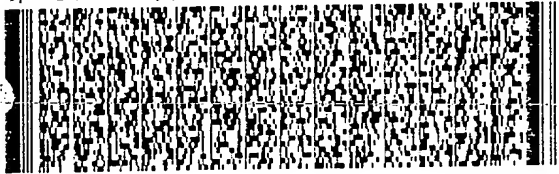
第 12/29 頁



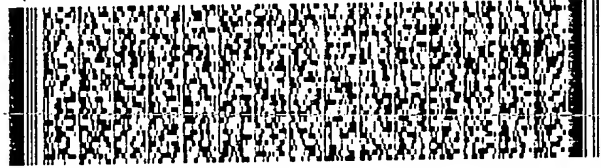
第 13/29 頁



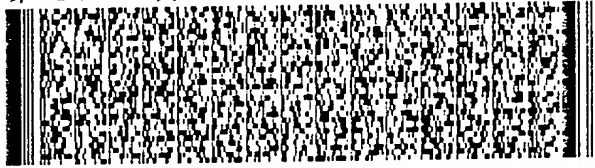
第 13/29 頁



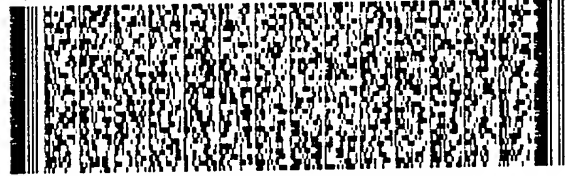
第 14/29 頁



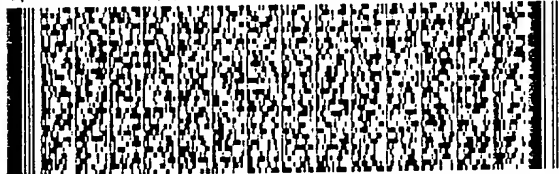
第 14/29 頁



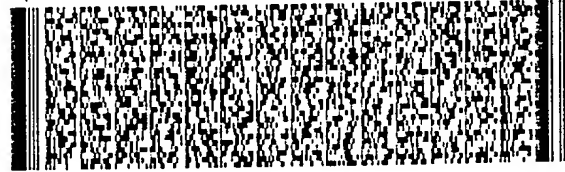
第 15/29 頁



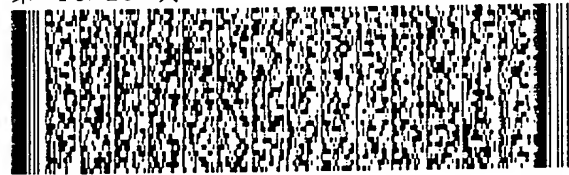
第 15/29 頁



第 16/29 頁



第 16/29 頁



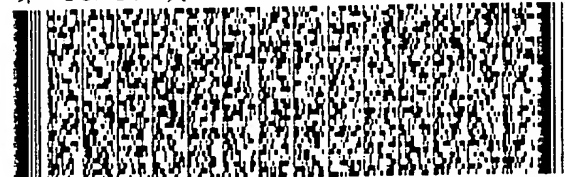
第 17/29 頁



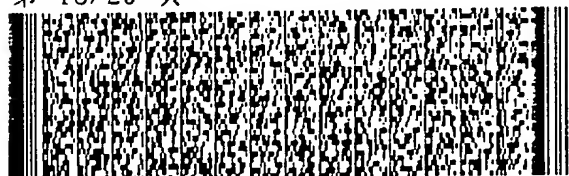
第 17/29 頁



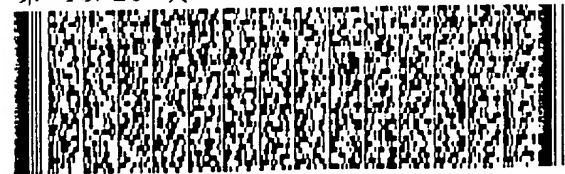
第 18/29 頁



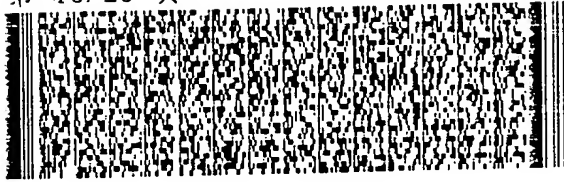
第 18/29 頁



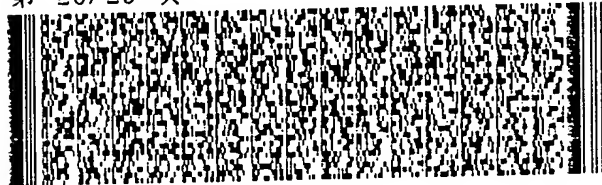
第 19/29 頁



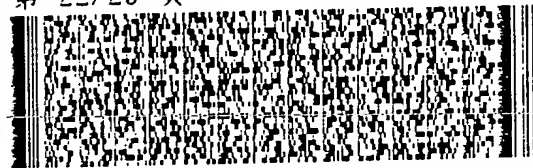
第 19/29 頁



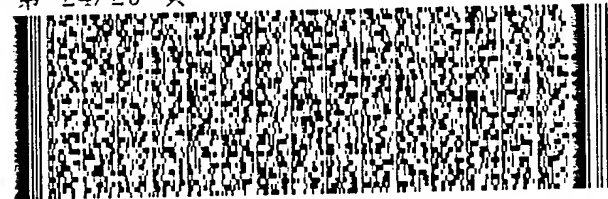
第 20/29 頁



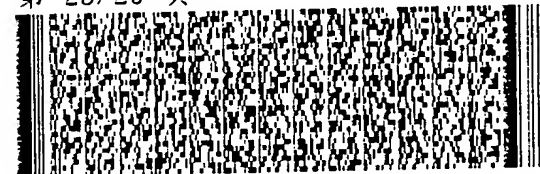
第 22/29 頁



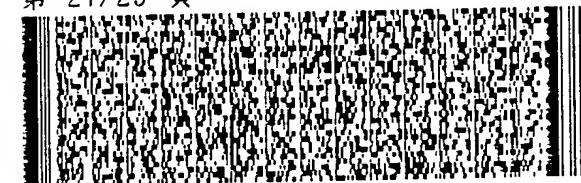
第 24/29 頁



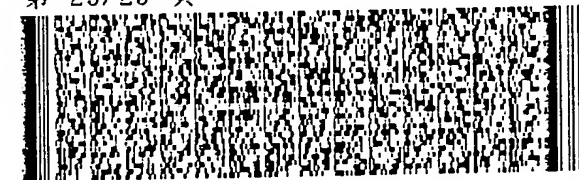
第 25/29 頁



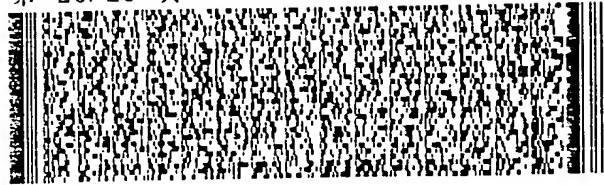
第 27/29 頁



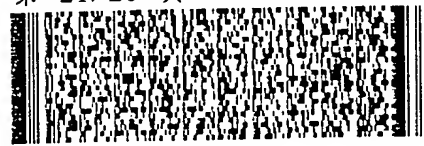
第 29/29 頁



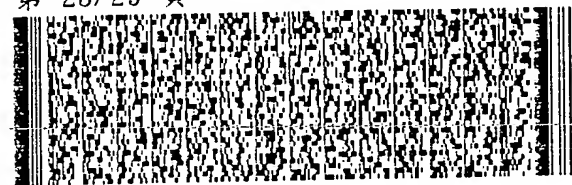
第 20/29 頁



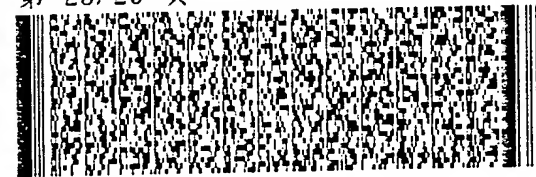
第 21/29 頁



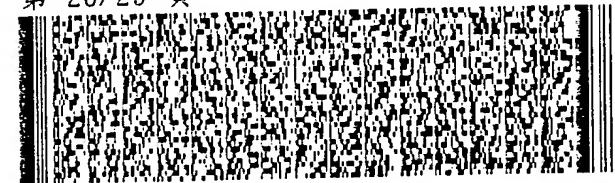
第 23/29 頁



第 25/29 頁



第 26/29 頁



第 28/29 頁

